

Список использованных источников

1. Исследовательские ядерные установки: планирование вывода из эксплуатации / Б. К. Былкин [и др.]. – РНЦ «Курчатовский институт» – 2012. – [Электронный ресурс]. URL: <http://www.atomic-energy.ru/articles/2012/02/20/31088> (дата обращения 20.11.2017)
2. Ташлыков О. Л. Дозовые затраты персонала в атомной энергетике. Анализ. Пути снижения. Оптимизация: монография. Saarbrücken, Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. RG, 2011. – 232 с.
3. Лукьяненко В. Ю., Ташлыков О. Л. Использование компьютерных средств объемно-планировочного проектирования при подготовке работ по демонтажу радиоактивного оборудования // Безопасность АЭС и подготовка кадров – 2013: тез. докладов XIII Междунар. конф. Обнинск : НИЯУ МИФИ, 2013. С. 160–161.
4. Батенков Д. И., Лукьяненко В. Ю., Ташлыков О. Л. О роли объемного моделирования демонтируемых систем в оптимизации продолжительности работ и дозовых затрат персонала при выводе из эксплуатации АЭС / Энерго- и ресурсосбережение. Энергообеспечение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием аспирантов и молодых ученых 17–20 декабря 2013 г. Екатеринбург: УрФУ, 2013. С. 337–340.

УДК 620.92

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЕТРОВОЙ И СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕННОСТИ ДЛЯ г. ЕКАТЕРИНБУРГА

COMPARATIVE ANALYSIS OF WIND AND SOLAR ENERGY SUPPLY FOR THE CITY OF EKATERINBURG

Любомудров Б. Э., Немихин Ю.Е., Щеклеин С. Е.
Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург,
lyubomudrow@gmail.com

Lyubomudrov B. E., Nemikhin Yu. E., Shcheklein S. E.
Ural Federal University, Ekaterinburg

Аннотация: Выполнен сравнительный анализ суточного прихода солнечной энергии и энергии ветра на территории г. Екатеринбурга в годичном цикле.

Abstract: Contrastive analysis of the daily arrival of solar and wind energy of Ekaterinburg in year cycle.

Ключевые слова: солнечная энергия, энергия ветра.

Key words: solar energy; wind energy.

Задача у солнечной и ветровой электростанции – выработка электроэнергии за счет использования энергии солнца и ветра. Эффективность таких электростанций оценивается различными методами, которые являются универсальными для солнечной и ветровой энергетики.

Для анализа дневной выработки солнечной и ветровой электроэнергии использованы данные метеостанции в г. Екатеринбурге за 2012 г.

Мгновенная удельная мощность прихода солнечной энергии на 1 м^2 горизонтальной поверхности рассчитывались по соотношению:

$$P_{\text{сол}}(\tau) = P_0(\tau) S_1 / S_0, \text{ Вт/м}^2 \quad (1)$$

где $P_0(\tau)$ – мгновенная удельная мощность солнечной энергии на поверхность датчика,

S_1 и S_0 – площадь 1 м^2 и площадь поверхности датчика, м^2 .

Мгновенная удельная мощность ветровой энергии на 1 м^2 ометаемой поверхности ротора рассчитывалась по соотношению [1]

$$P_{\text{вет}}(\tau) = 0,5 \rho_V V^3, \text{ Вт/м}^2 \quad (2)$$

Суточный приход энергии определяется по формуле

$$h = \int_0^{24} P_i(\tau) d\tau, \quad (3)$$

где h – суточный приход энергии, $\text{Вт} \cdot \text{ч}$; $P_i(\tau)$ – мгновенная удельная мощность источника энергии (солнце, ветер), Вт ; τ – время.

В процессе обработки данных использовалось два метода расчета суточного прихода энергии: интегральный метод построения

трапеций и метод «среднего значения», анализа было определено, что коэффициент расхождения между методами составляет менее 0,1 %. Результаты сравнения методов приведены на рис. 1.

В дальнейшем обработка результатов измерения мгновенных значений прихода энергии солнца и энергии ветрового потока производилась методом «среднего значения».

На рис. 2 показаны результаты обработки данных за 1 месяц.

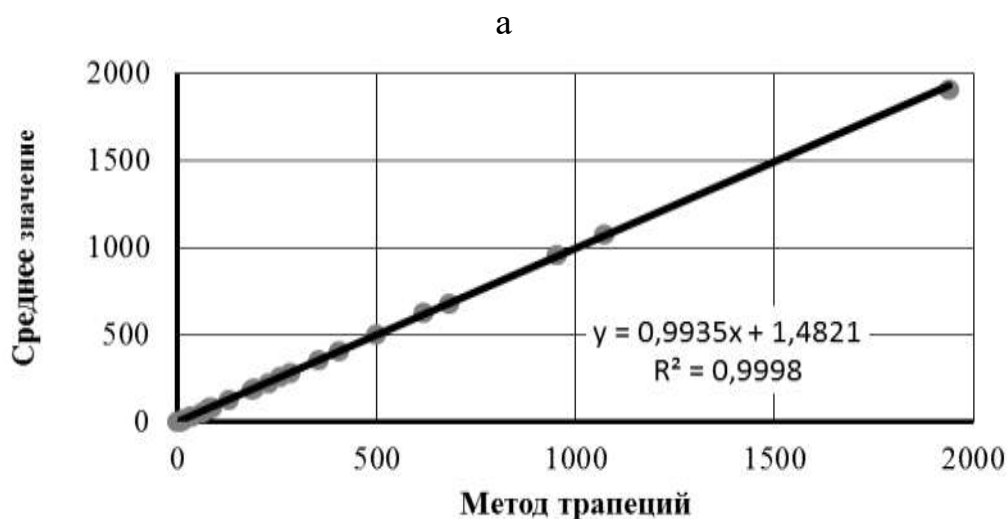
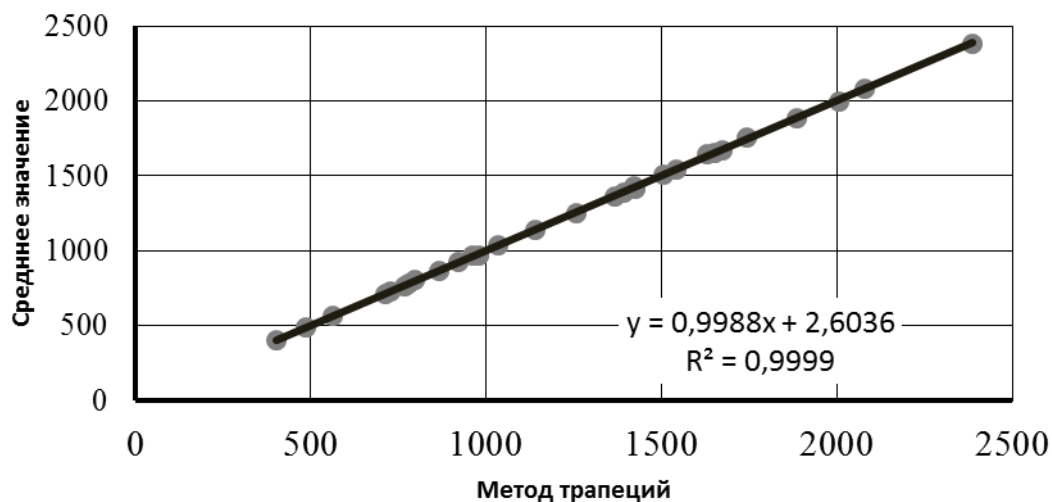


Рис. 1. Коэффициент расхождения
а – солнце, б – ветер

Для расчета дневного прихода энергии за весь период был выбран метод средних значений, как более быстроедействующий.

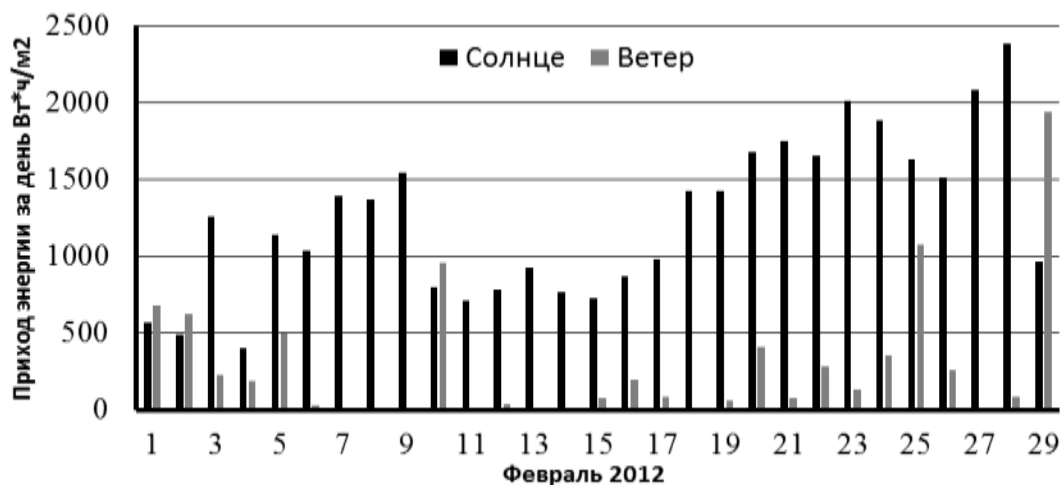


Рис. 2. Расчет суточного прихода энергии (февраль 2012 г.)

Очевидно, что приход солнечной энергии существенно более высок и равномерен. В отличие от энергии ветра у солнечной энергии отсутствуют нулевые значения, связанные с возникновением безветрия «ветровых пауз».

Для оценки обеспеченности приходов солнечной и ветровой энергии был использован метод построения кривой обеспеченности, определяющейся по формуле [2]

$$r = \frac{\theta}{\theta_{max}}, \quad (4)$$

где r – коэффициент обеспеченности, θ – номер текущего измерения, θ_{max} – номер максимального измерения.

Общая длительность измерений составила 8 месяцев, что соответствует 27000 измерений.

График кривой обеспеченности представлен на рис. 3.

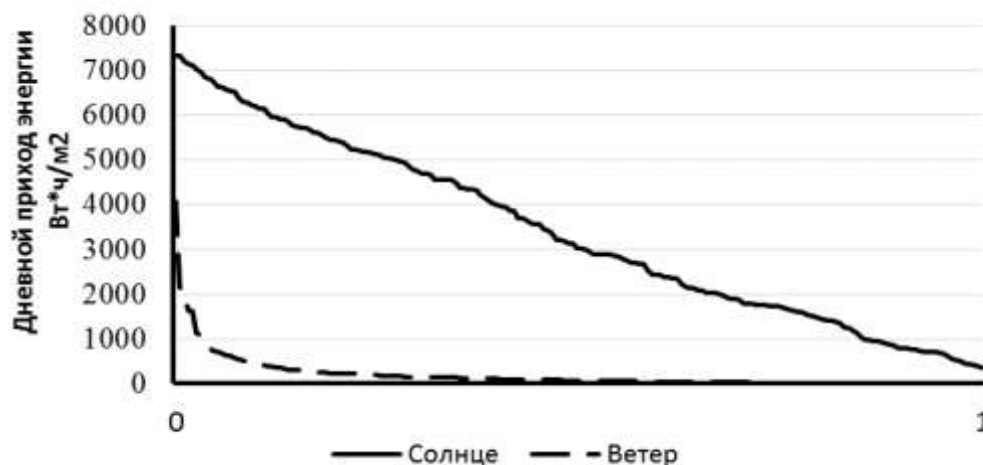


Рис. 3. Кривая обеспеченности

Из анализа форм кривой обеспеченности можно сделать вывод, что приход солнечной энергии более стабилен, чем приход ветровой энергии, что объясняется отсутствием ветров в зоне плотной городской застройки и условиями резко континентального климата Уральского региона.

Выводы. Разработана методика анализа обеспеченности потенциалом солнечной и ветровой энергии по результатам обработки больших массивов натурных наблюдений.

Показано, что в условиях плотной городской застройки и резко континентального климата Уральского региона приход солнечной энергии более стабилен, чем приход ветровой энергии.

Список использованных источников

1. Shcheklein S. E., Nemikhin Y. E. et al. Monitoring system of environmental stochastic characteristics and renewable energy units efficiency in extreme continental climate // ENERGY AND SUSTAINABILITY 2015. Energy and Sustainability VI : Proc. of the 6th Int. Conference on Energy and Sustainability. Medellin, Colombia, September 2–4, 2015. V. 195. P. 485–495.
2. Shcheklein S. E., Nemikhin Y. E., Popov A. I., Jailany A. T. On the problem of verifying the efficiency of solar energy systems based on stochastic climatic factors // Int. Sc. J. Alternative Energy and Ecology (ISJAE). 2015. № 8–9. P. 19–26.

УДК 620.92

ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ УДАЛЁННЫХ ОБЪЕКТОВ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

RATIONALE FOR USE OF RENEWABLE SOURCES OF ENERGY FOR ELECTRIC SUPPLY OF REMOVED OBJECTS OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

Махсумов И. Б., Кирпичникова И. М.

Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск,
messi.neymar.suares@bk.ru